



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 48 919 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 K 31/06**

②① Aktenzeichen: 198 48 919.6  
②② Anmeldetag: 23. 10. 1998  
④③ Offenlegungstag: 27. 4. 2000

DE 198 48 919 A 1

⑦① Anmelder:  
Elektroteile GmbH, 78333 Stockach, DE

⑦④ Vertreter:  
Patentanwälte Wallach, Koch & Partner, 80339  
München

⑦② Erfinder:  
Ignaczak, Michael, 88696 Owingen, DE; Zinser,  
Michael, 78333 Stockach, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ **Magnetventil**

⑤⑦ Bei einem 2/2- oder 3/2-Magnetventil ist die aus Belüftungsdüseneinsatz, Druckrohr, Magnetkern, Spulenträger, Magnetspule und Anker bestehende Magnetanordnung integral derart ausgebildet, daß die Magnetanordnung außerhalb des Magnetgehäuses auf Funktion und Dichtigkeit überprüft werden kann. Nach abgeschlossener Prüfung kann die Magnetanordnung insgesamt in den Ventilunterteil eingesteckt und durch den Ventiloberteil abgeschlossen werden. Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel ist das als Tiefziehteil ausgebildete Druckrohr mit einem Kragen versehen, der allseits formschlüssig am Belüftungsdüseneinsatz festgelegt ist, wodurch enge axiale Toleranzen im unteren Bereich gewährleistet werden.

Gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel sind Belüftungsdüseneinsatz, Druckrohr und Magnetspulenträger einteilig, vorzugsweise als Spritzgußteil, ausgebildet, wodurch wiederum die Möglichkeit geschaffen wird, die gesamte Ventilanordnung außerhalb des Ventilgehäuses auf zuverlässige Funktion und Dichtheit zu überprüfen. Der außen zylindrisch ausgebildete Anker wird hierbei von dem als Spulenträger ausgebildeten Druckrohr geführt, welches umfangsmäßig versetzte Längsstege aufweist, zwischen denen Längsnuten verlaufen, die die Luftführung übernehmen.

DE 198 48 919 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Magnetventil mit einem in einem Druckrohr verschiebbaren Anker, dessen Ventilteller durch eine Ventilsitz auf den Ventilsitz eines Belüftungsdüseneneinsatzes vorgespannt ist, der in einer Ausdrehung eines Ventilunterteils einsteckbar ist und mit einem in das freie Ende des Druckrohres eingesetzten Kern, einem magnetischen Flußstück und mit einem das Druckrohr umgreifenden Spulenträger.

Ein derartiges bekanntes Magnetventil ist in Fig. 1 der Zeichnung dargestellt. Derartige Magnetventile können als 2/2- oder 3/2-Wegeventile für die verschiedensten Zwecke eingesetzt werden. Bei diesen Ventilen ist in eine Ausdrehung des Ventilunterteils der Belüftungsdüseneneinsatz eingespritzt oder eingesteckt und das als Drehteil ausgeführte Druckrohr ist mit einem unteren nach außen weisenden Flansch in die Ausdrehung des Ventilunterteils eingesteckt und durch eine in eine Umfangsnut eingesetzte Dichtung gegenüber dem Ventilunterteil abgedichtet. Das andere Ende des den Anker umschließenden Druckrohres greift an dem mit integrierter Entlüftungsdüse ausgestatteten Magnetkern an.

Für die unterschiedlichen Anwendungszwecke werden vom Benutzer anwendungsspezifische Ventilunterteile und Ventiloberteile gefordert, und je nach der Anwendung wird die integrierte Düse in Nennweite und Kontur fest ausgebildet. Der Anker mit der montierten Ventilsitz wird in das Druckrohr eingelegt und dieses mit montiertem O-Ring in die Aufnahmeausdrehung bis zum Anschlag gedrückt, und danach wird die Spulengruppe über das Druckrohr geschoben.

Die Befestigung der Spule und des Druckrohres kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Beispielsweise kann über den Dichtansatz des C-Ringbundes eine Wellscheibe gelegt werden, auf der das als Bügel ausgebildete magnetische Flußleiststück aufliegt und welche dann über das Oberteil vorgespannt wird und so das Druckrohr auf Anschlag hält. Wichtig dabei ist, daß das Druckrohr nach unten auf den Belüftungsdüseneneinsatz gedrückt wird, um definierte Hubverhältnisse zu erhalten.

Bei den bisher bekannten Magnetventilen dieser Art waren für verschiedene Düsenennweiten verschiedene Unter- 50 teile erforderlich und die Düseneneinsätze müssen zusätzlich abgedichtet werden. Die Maßtoleranzen zwischen Düsenoberkante und Druckrohranschlag gehen als Hubtoleranzen ein. Die Prüfung auf ordnungsgemäße Funktion und Dichtigkeit kann erst im eingebauten Zustand geprüft werden, was insbesondere dann von Nachteil ist, wenn das Ventilunterteil gleichzeitig für mehrere Ventile bestimmt ist. Bedingt durch den nach außen gerichteten Flansch des Druckrohres stellt das Druckrohr einen Drehteil mit relativ hoher spanender Bearbeitung dar.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Magnetventil zu schaffen, welches unter Vermeidung der geschilderten Merkmale kostengünstiger herstellbar ist, infolge erreichbarer geringerer Hubtoleranzen reproduzierbar genau gefertigt werden kann und eine Funktions- und Dichtprüfung vor Einbau ermöglicht.

Gelöst wird die gestellte Aufgabe durch die im Kennzeichnungsteil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale.

Dadurch, daß Belüftungsdüseneneinsatz und Druckrohr miteinander vereinigt sind, fallen alle jene Toleranzen weg, die sich beim Stande der Technik dadurch ergeben, daß das Druckrohr gegen den Belüftungsdüseneneinsatz verspannt wird, und der Magnetkern kann zur Festlegung eines vorbestimmten Ankerweges mit hoher Genauigkeit in das Druck-

rohr eingesetzt werden.

Gemäß der Erfindung kann die gestellte Aufgabe konstruktiv einmal dadurch gelöst werden, daß ein als Tiefziehteil mit einem Kragen ausgebildetes Druckrohr den Belüftungsdüseneneinsatz allseitig formschlüssig umgreift, so daß jede Axialverschiebung zwischen Druckrohr und Belüftungsdüseneneinsatz verhindert ist.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann die Aufgabe dadurch gelöst werden, daß Belüftungsdüseneneinsatz und Druckrohr einstückig im Spritzverfahren hergestellt sind, wobei zweckmäßigerweise das Druckrohr gleichzeitig als Spulenträger ausgebildet ist, so daß die Funktion des Druckrohres vom Spulenkörper übernommen wird. Dieser Spulenkörper ist als Lauffläche für den Anker ausgebildet, und zwar vorzugsweise in Form von Längsstegen, zwischen denen Längsnuten für die Luftführung verbleiben. Dadurch kann der Anker außen zylindrisch glatt ausgebildet werden, ohne daß hierfür die sonst notwendigen Luftführungsnuten eingefräst werden, wodurch sich eine weitere Vereinfachung und Verbilligung der Herstellung ergibt. Außerdem wird durch diese Anordnung erreicht, daß die Axialabmessungen verringert werden, wodurch sich ein sehr kompakter Aufbau ergibt. Ausserdem wird durch die Erfindung eine vollautomatische Fertigung von einer Seite her möglich.

Die wesentlichen Vorteile der erfindungsgemäßen Anordnung bestehen darin, daß die komplette Ventileinheit vor Einbau einer Funktionsprüfung unterworfen werden kann, daß ein einfaches Werkzeug für die Erstellung des Ventiltells Verwendung finden kann, daß eine einfache Änderung der Nennweite im Werkzeug möglich wird, daß eine einfache Austauschbarkeit verschiedener Nennweiten im Ventilgehäuse möglich wird und daß durch vollautomatische Montage eine sehr preisgünstige Herstellung möglich wird. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Nachstehend werden zwei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Magnetventils in Verbindung mit einem den Stand der Technik repräsentierenden Magnetventil beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ist ein Axialschnitt eines den Stand der Technik repräsentierenden Magnetventils;

Fig. 2 ist ein Axialschnitt einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Magnetventils;

Fig. 3 ist ein Axialschnitt einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Magnetventils.

Der Grundaufbau ist den in Fig. 1 bis 3 dargestellten Magnetventilen gleich. Sie besitzen alle zwei Schaltstellungen und können als Zweizegeventil oder Dreizegeventil eingesetzt werden. Ein Ventilunterteil 10, das ein Ventil oder mehrere Ventile tragen kann, weist für jedes Ventil einen axialen Druckanschluß 12 und einen radialen Arbeitsanschluß 14 auf, die in einer Ausdrehung 15 des Ventilunterteils 10 münden. Bei Zweizegeventilen können beide Anschlüsse auch getauscht werden. In die Ausdrehung 15 ist ein Belüftungsdüseneneinsatz 16 eingesetzt, dessen Düsenkörper mit einer Ringdichtung 18 gegenüber der Ausdrehung abgedichtet ist. Ein Druckrohr 20 ist in seinem unteren Abschnitt gegenüber dem Ventilunterteil durch eine Ringdichtung 22 abgedichtet. Innerhalb des Druckrohres 20 ist ein Magnetanker 24 axial verschiebbar angeordnet, der an der einen Seite mit einem Ventilteller 26 ausgestattet ist, der mit einem Ventilsitz 28 des Belüftungsdüseneneinsatzes zusammenwirkt und der an der anderen Seite einen Ventilteller 30 trägt, der mit einem Ventilsitz 32 eines Magnetkerns 34 zusammenwirkt, an dem das Druckrohr 20 befestigt ist und der die Entlüftungsdüse aufweist, zu dem Auslaßanschluß 35 führt. Auf dem Druckrohr sitzt ein Spulenträger 36, der die

Magnetspule 38 trägt. Der Anker 24 ist durch eine Ventilfe-  
der 40 in die aus der Zeichnung ersichtliche Stellung vorge-  
spannt, in der der Ventilteller 26 dem Ventilsitz 28 dichtend  
anliegt und der Ventilteller vom Ventilsitz 32 abgehoben ist.  
Die Ventilfeeder 40 stützt sich gegen eine Schulter des Ankers 24 bzw. die untere Stirnringfläche des Druckrohres ab.  
Ein als U-Bügel ausgebildetes magnetisches Flußleitstück  
42 stellt den magnetischen Rückschluß zwischen Kern 34  
und Anker 24 her.

Bei dem den Stand der Technik repräsentierenden Magnet-  
ventil gemäß Fig. 1 ist das Druckrohr 20 als Drehteil  
ausgebildet und besitzt einen innerhalb der Ausdrehung 15  
des Ventilunterteils 10 liegenden Bund, der in einer Ringnut  
die Ringdichtung 22 aufnimmt und sich axial gegen den  
topfförmig ausgebildeten Belüftungsdüseneinsatz 16 ab-  
stützt. Der Anker 24 ist im Druckrohr 20 axial geführt, und  
er weist an seinem Umfang Axialnuten 44 zur Luftführung  
auf.

In den Fig. 1 bis 3 sind einander übereinstimmende Teile  
mit dem gleichen Bezugszeichen versehen. Soweit es Ab-  
wandlungen entsprechender Teile anbelangt, sind diese mit  
dem gleichen Bezugszeichen mit Zusatz .2 (Fig. 2) bzw. .3  
(Fig. 3) versehen.

Nach dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist das  
Druckrohr 20.2 als Tiefziehteil mit einem unteren Kragen 50  
ausgebildet. Der Kragen 50 umschließt förmchlüssig von  
der Außenseite her den zylindrischen Abschnitt 52 des Be-  
lüftungsdüseneinsatzes 16.

In axialer Richtung ist das Druckrohr 20.2 gegenüber dem  
Belüftungsdüseneinsatz 16 von oben her durch den Bund  
des Kragens abgestützt und von unten her durch eine Konus-  
fläche, die dem unteren konisch verlaufenden Kragenrand  
anliegt. Der Aussendurchmesser der Belüftungsdüse ist zu  
diesem Zweck im Bereich des Kragendes konisch abneh-  
mend ausgebildet, so daß mittels eines geeigneten Werk-  
zeugs der Kragenrand formschlüssig mit dem konischen  
Düsenbereich spielfrei verbunden werden kann. Der Belüf-  
tungsdüseneinsatz 16 stützt sich dabei auf dem Kragenbo-  
den des Druckrohres 20.2 ab, so daß Hubtoleranzen sehr ge-  
ring sind. Es ist sogar möglich, den geforderten Hub sehr ge-  
nau einzustellen. Hierzu wird der Hub über den Auslaßan-  
schluß 35 bezüglich der äußeren Kernfläche gemessen und  
der Kern 34 dann auf das exakte Maß eingepreßt und dort fi-  
xiert (Laserschweißen oder Sicken).

Die komplette aus Belüftungsdüseneinsatz 16, Druckrohr  
20.2, Kern 34 sowie Anker 24 bestehende Ventilanordnung  
mit aufgesetzten Spulen und magnetischem Flußleitstück  
kann vor Einsetzen in das Ventilunterteil 10 auf Funktion  
und Dichtigkeit untersucht werden. Die Ventilanordnung  
kann dann in die passend ausgebildete Ausdrehung 15 des  
Ventilunterteils 10 eingeschoben und radial über den O-  
Dichtring 22 abgedichtet werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist das den An-  
ker 24.3 führende Druckrohr 20.3 einstückig mit dem Spu-  
lentträger 36.3 und dem Belüftungsdüseneinsatz 16.3 als ein-  
teiliges Spritzgußteil ausgebildet. Das magnetische Flußleit-  
stück 42.3 ist topfförmig ausgebildet und mit Jochscheiben  
54 ein- oder zweiteilig abgeschlossen, die den Rückschluß  
zum Magnetanker 24.3 herstellt. Die Ventilfeeder 40.3 ist in  
diesem Fall zwischen dem Kern 34 und dem Anker 24.3 ab-  
gestützt. Der das Druckrohr 20.3 bildende Abschnitt des  
Spulenträgers ist zur Luftführung mit Axialnuten 44.3' aus-  
gebildet.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird die Funktion des  
Druckrohres durch den Spulentträger übernommen, der mit  
seinem Innenumfang die Lauffläche für den Anker bildet,  
die mit den Längsnuten 44.3 ausgerüstet ist, welche Längs-  
stege bilden, die die Lauffläche für den Anker bilden. Der

Anker kann dadurch glattflächig ohne Luftführungsnuten  
ausgeführt werden, was die Herstellung erheblich verbilligt.  
Durch die einteilige Ausbildung werden sehr enge Hubtoler-  
anzen gewährleistet. Auch hier ist es möglich, den Hub sehr  
exakt einzustellen. Der Anschlagbund im Gehäuse für die  
Jochscheibe entfällt in diesem Fall bzw. wird um die maxi-  
mal zu erreichende Toleranz (ca. 0,3 bis 0,5 mm) vergrößert.  
Der Ankerhub wird ebenfalls über den Auslaßanschluß ge-  
messen und über die Einpreßtiefe der Jochscheibe 54 im Ge-  
häuse 42.3 wird der Hub exakt eingestellt. Die Fixierung der  
Jochscheibe in dieser Position wird z. B. durch radiales Sicken  
beidseitig der Jochscheibe über das Gehäuse erreicht.  
Ferner hat die Anordnung den Vorteil einer kurzen axialen  
Baulänge. Auch hierbei kann die gesamte aus Belüftungsdü-  
seneinsatz 16.3, Spulenträger-Druckrohr 20.3, Kern 34 und  
Anker 24.3 bestehende Ventilanordnung vor Einsatz in das  
Ventilunterteil auf zuverlässige Funktion und Dichtigkeit  
überprüft werden.

Bei diesem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist ein zu-  
sätzlicher Dichtring 56 zwischen Spulenträger 36.3 und  
Kern 34 bzw. dem Boden des Topfes 42.3 angeordnet.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist das Druck-  
rohr im Verbindungsabschnitt 58 zwischen Spulenträger und  
Belüftungsdüseneinsatz dünnwandig ausgebildet, d. h. an  
jener Stelle, wo die Jochscheibe 54 den Magnetkreis  
schließt, so daß sich nur ein schmaler, nicht ferromagneti-  
scher Spalt in diesem Bereich 58 ergibt.

#### Bezugszeichenliste

- 10 Ventilunterteil
- 12 Druckanschluß
- 14 Arbeitsanschluß
- 15 Ausdrehung
- 16 Belüftungsdüseneinsatz
- 18 Ringdichtung
- 20 Druckrohr
- 22 Ringdichtung
- 24 Anker
- 26 Ventilteller
- 28 Ventilsitz
- 30 Ventilteller
- 32 Ventilsitz
- 34 Kern
- 35 Auslaßanschluß
- 36 Spulenträger
- 38 Magnetspule
- 40 Ventilfeeder
- 42 magn. Flußleitstück (U-Bügel)
- 44 Axialnuten
- 50 Kragen
- 52 zyl. Abschnitt
- 54 Jochscheibe
- 56 Dichtring
- 58 Druckrohrrabschnitt

#### Patentansprüche

1. Magnetventil mit einem in einem Druckrohr (20)  
verschiebbaren Anker (24), dessen Ventilteller (26)  
durch eine Ventilfeeder (40) auf den Ventilsitz (28) eines  
Belüftungsdüseneinsatzes (16) vorgespannt ist, der in  
einer Ausdrehung (15) eines Ventilunterteils (10) ein-  
steckbar ist und mit einem in das freie Ende des Druck-  
rohres eingesetzten Kern (34) und mit einem das  
Druckrohr (20) umgreifenden Spulenträger (36), da-  
durch gekennzeichnet, daß der Belüftungsdüsenein-  
satz (16) mit dem Druckrohr (20.2; 20.3) baulich verei-

nigt und gegenüber diesem abgedichtet ist.

2. Magnetventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckrohr (20.2) als Tiefziehteil ausgebildet ist und mit einem unteren Kragen (50) den Einsatzteil (52) des Belüftungsdüseneinsatzes (16) all- 5  
seitig formschlüssig umschließt.

3. Magnetventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kragen (50) mit einem nach außen gerichteten Flansch axial am zylindrischen Einsatzabschnitt (52) des Belüftungsdüseneinsatzes (16) abge- 10  
stützt ist und mit seinem unteren Teil einem konischen Endabschnitt des topfförmig ausgebildeten Belüftungsdüseneinsatzes anliegt.

4. Magnetventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ringdichtung (22) auf das Druck- 15  
rohr (20.2) über dem Kragen (52) aufgezogen ist und gegenüber der Ausdrehung (15) des Ventilunterteils ab-  
dichtet.

5. Magnetventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Belüftungsdüseneinsatz (16.3) mit 20  
dem als Druckrohr (20.3) ausgebildeten Spulenträger (36.3) im Spritzverfahren hergestellt ist.

6. Magnetventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das magnetische Flußleitstück als Topf 25  
(42.3) ausgebildet ist, der unten durch eine Jochscheibe (54) abgeschlossen ist, welche einen unteren Druck-  
rohrabschnitt (58) umschließt.

7. Magnetventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckrohrabschnitt (58) dünnwandig 30  
als Verbindungsabschnitt zwischen dem Spulenträger und dem Belüftungsdüseneinsatz ausgebildet ist.

8. Magnetventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (24.3) außen glatt zylindrisch 35  
ausgebildet ist und daß das vom Spulenträger gebildete Druckrohr (20.3) Axialnuten (44.3) zur Luftführung  
aufweist, wobei die dazwischen verbleibenden Längs-  
stifte die Führung des Ankers übernehmen.

9. Magnetventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilfeeder (40.3) zwischen Kern (34) 40  
und Anker (24.3) angeordnet ist.

10. Magnetventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hub durch maßhaltiges Einpressen 45  
des Kerns (34) exakt eingestellt werden kann.

11. Magnetventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hub durch maßhaltiges Einpressen 45  
der Jochscheibe (54) exakt eingestellt werden kann.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

50

55

60

65

Fig. 1

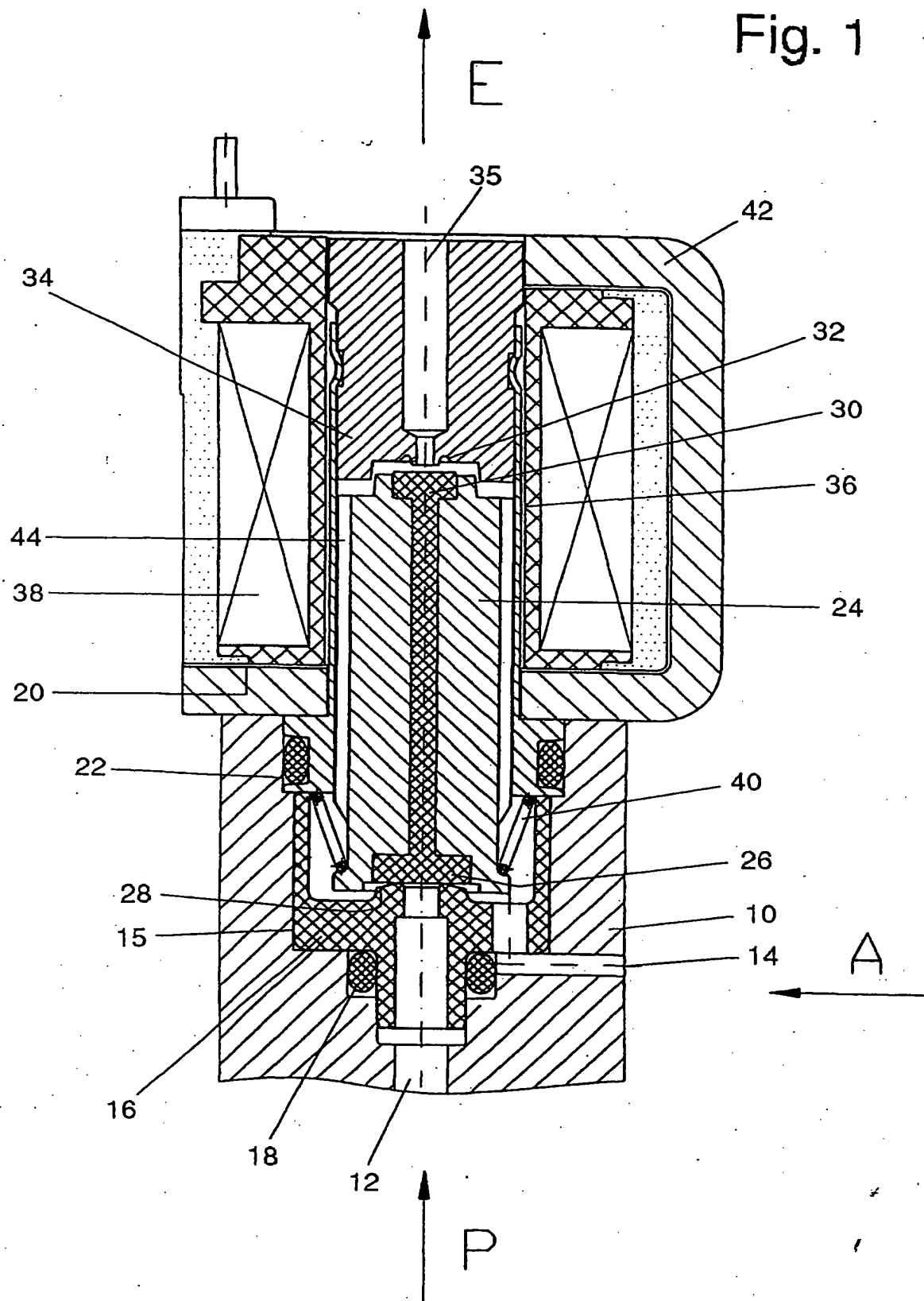


Fig. 2

